

(51)InCL. <sup>1</sup>	機別記号	片内整理番号	P I	技術発表箇所
F 1 6 D 25/14	6 4 0 A	9241-3J		
B 6 0 K 41/02				
41/22				
F 1 6 H 61/04				
7 F 1 6 H 58-24				

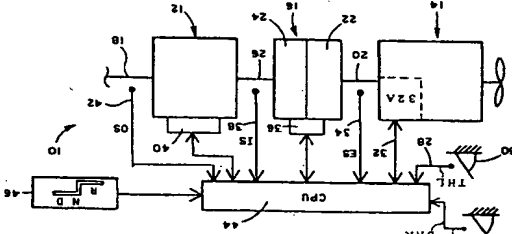
(21)出願番号	特願平7-264908	(71)出願人	390033020	最終頁に続く
(22)出願日	平成7年(1995)9月19日		イートン コーポレーション	
(31)優先権主張番号	3 0 8 8 4		EATON CORPORATION	
(32)優先日	1994年9月19日		アメリカ合衆国, オハイオ 44114, クリ	
(33)優先権主張国	米国 (US)		ープランド, イートン センター (普通	
			表示なし)	
		(72)発明者	ウィリアム ジョセフ マック	
			アメリカ合衆国, ノースカロライナ	
			27012, クレモンズ, バロー-クリフ ロー	
			ド 639	
		(74)代理人	弁理士 専 経夫 (外2名)	最終頁に続く

54) 【発明の名称】 機械式変速装置のクラッチの制御方法及び制御装置

57) 【要約】

【課題】 シフトダウンをより円滑に行う。

【解決手段】 車両用横揺れ自動変動装置(10)のシフト位置検出部(11)は、エンジン回転速度(NE)、エンジン回転変動速度(dNE/dt)及び入力軸回転速度/減速度(dIS/dt)またはそれらのいずれかの関数として、車両側倒装置が作動しているか、または慣性走行状態にあるか、クラッチの連動を記号化公称車両速度で行うと、クラッチの連動を記号化公称車両速度で行うと、クラッチの連動速度を前記公称車両速度より低速に調節す





チューエータを備えた機械式自動変速装置において、既知の反応遅れ時間、スロットル位置 (THL)、エンジン減速度 (dES/dt) 及び入力軸減速度 (dIS/dt) またはそれらのいずれかを現在の車両動作状態の関数として、クラッチの公称再連結速度 (QU\_RATE) を決定することによって解決される。車両ブレーキの作動または不動作状態 (BRK=1 または BRK=0) も監視される。ダウンシフト中に、(i) 車両ブレーキが作動し、スロットル開度がほぼ 0 である ( $BRK=1$  及び  $THL=0$ ) が、(ii) スロットル開度が約 30% より小さい ( $THL < 30\%$ ) が、またはその両方である場合、目標ギヤ比の選定後のマスタークラッチの再連結は、クラッチを接点へ高速移動させた後に、公称再連結速度より相対的に低速で ( $QU\_RATE$  の約 20%~50%) 連結を完了するという順序で命令がなされる。他の状態では、接点に到達してから、クラッチは公称再連結速度 ( $QU\_RATE$ ) で再連結する。本発明の上記及び他の目的及び利点は、添付の図面を参照した好適な実施形態についての以下の詳細な説明を熟読すれば明らかになるであろう。

#### [0011]

【発明の実施形態】 好適な実施形態の以下の説明において、説明のために一定の用語を用いるが、それらは制限的なものではない。「上方」「右方」「右方向」及び「左方向」は、参照している図面上での方向を示している。「内方」及び「外方」は、説明している装置またはその指定部分の構造中心に対してそれぞれ内側方向及び外側方向を示している。以上の定義は、上記用語の派生語及び同様な意味を持つ用語に適用される。ここで用いられる「ダウンシフト」は、高速ギヤ比から低速ギヤ比へのシフト動作のことであり、単段及び飛び越しダウンシフトを含む。

[0012] 図 1 は、多段速度自動変速機 12 を備えた車両用機械式自動変速装置 10 を概略的に示しており、変速機 12 は、マスター駆動クラッチ 18 等のカクプリングを介して公知のディーゼルエンジン等の燃料制御形エンジン 14 によって駆動される。自動変速機 12 の出力部は出力軸 18 であり、これは周知のように、駆動車輪のディファレンシャル、トランスファークケース等の適当な車両部材に駆動連結される。エンジン 14 のクランク軸 20 は、マスター駆動クラッチ 16 の駆動ブレーン 22 を駆動し、これら駆動ブレーン 22 は従動ブレーン 24 に駆動係合して、変速機 12 の入力軸 26 を駆動することができる。

[0013] 上記公知伝達系部材は、以下に簡単に説明する幾つもの装置によって、動作および/または監視される。これらの装置には、スロットルコントローラ 30 の運転者による設定位置を検知するための、スロットルペダル位置またはスロットル開度監視装置 28 と、エンジン 14 への燃料供給量を制御する燃料制御装置 32 と、エンジン 14 の回転速度を検知するエンジン速度センサ 34 と、マスタークラッチ 16 の連結及び切り離しを行い、

かつ、クラッチの状態に関する情報を送ることもできるクラッチオペレータ 36 と、変速機入力軸 36 の回転速度を検知する入力軸速度センサ 38 と、変速機 12 を選択ギヤ比にシフトさせ、ニュートラル状態と現在の選択ギヤ比との両方またはいずれか一方を検査する変速機オペレータ 40 と、出力軸 18 の回転速度を検知する出力軸速度センサ 42 とが含まれる。

[0014] エンジン燃料制御装置 32 は、電子コンピュータベースのエンジンコントローラ 32A と、SAE J1922、SAE J1939 及び ISO 11988 プロトコルまたはそれらのいずれかと同一形式の電子データリンクとの両方またはいずれか一方を備えることができる。また、車両ブレーキ装置の作動を検知するためのセンサ 43 も設けられている。

[0015] 上記各装置は、中央処理装置すなわち制御装置 44 へ情報を送り、制御装置 44 からコマンドを受け取る。またはそのいずれか一方を行う。中央処理装置 44 は、公知のようにアナログ及びデジタル、またはいずれか一方の電子計算及び制御回路を備えることができる。中央処理装置 44 はまた、運転者が車両の速度 (R)、ニュートラル (N) または前進走行 (D) 作動モードを選択することができるクラッチ作動モードを受け取る。電源 (図示せず) と加圧流体源 (図示せず) との両方またはいずれか一方が、電力、空気動力及び油圧動力またはそのいずれかを様々な検知、作動及び処理装置またはそのいずれかへ送る。

[0016] 上記形式の動力伝達系部材及びそのための制御装置は従来より公知であり、米国特許第 4,899,607 号、第 4,873,881 号、第 4,936,156 号、第 4,959,986 号、第 4,576,065 号及び第 4,445,393 号に詳細に記載されており、これらの開示内容は参考文献として本説明に含まれる。センサ 28、34、36、38、42、43 及び 46 は、それが検知するパラメータに比例したアナログまたはデジタル信号を発生する周知の形式の構造にすることができ、同時に、オペレータ 32、36 及び 40 は、中央処理装置 44 からのコマンド出力信号に応じて作動を実行するための、周知の電気空気圧形式または電子空気圧形式または電子油圧形式とすることができ、

[0017] 前記各センサ等による直接的入力に加え、中央処理装置 44 は、エンジン及び変速機入力軸 26 の加速度と減速度との少なくとも一方を検査計算信号を発生するために、少なくともセンサ 34 及び 38 からの入力信号を微分する回路を備えることができる。中央処理装置 44 はまた、変速機 12 が特定のギヤ比に連結したことを検査し確認するために、センサ 38 及び 42 の入力信号を比較するための回路と処理規則との少なくとも一方をも備えることができる。

[0018] 本発明を全自動機械式変速装置に適用した例が図示されているが、それは半自動機械式変速装置にも適用可能であり、そのような装置の例が、上記米国特

許第 4,648,290 号に記載されている。

[0019] 図示の形式の車両用機械式変速装置では、一般的にシフトはダブルクラッチ操作を用いて行われる。例えば、ダウンシフトにおいては、マスタークラッチを切り離し、ニュートラルにシフトし、マスタークラッチを連結し、エンジン及び変速機入力軸を現在の出力軸速度及び目標ギヤ比に対する同期速度まで加速し ( $ES = IS \times OS \times GR1$ )、マスタークラッチを切り離し、目標ギヤ比を選択し、次にマスタークラッチを再連結するという一連の「ダブルクラッチ」操作が行われる。

[0020] ところで、シフト性 (シフトの円滑さ) を向上させるためには、シフト動作を終了するステップにおける、マスタークラッチ連結中のクラッチ連結速度 ( $QU\_RATE$ ) を制御することが必要である。この最終ステップにおけるクラッチ連結をここでは「再連結」と呼んでいる。

[0021] 車両速度の変化に合わせるため目標エンジン速度を調整し、エンジンの変速遅れ時間 (処理時間、通常呼び出し時間及びエンジン応答時間) を明らかにするため、目標エンジン速度を ( $OS \times GR1$ ) と ( $K1 \times d0S/dt$ ) とで計算する。但し、 $K1$  は所定の遅れ定数である。さらにシフト状態に応じて、クラッチの公称再連結速度 ( $QU\_RATE$ ) を決定する。クラッチの公称再連結速度 ( $QU\_RATE$ ) は、初期連結点すなわち接点に到達した後のトルク伝達能力の増加率のことである。また、クラッチの公称再連結速度 ( $QU\_RATE$ ) は、応答遅れ係数 ( $K1$ )、スロットル位置、エンジン回転加減速率、及び、入力軸回転加減速率/減速度の関数としても定められる。これは、( $QU\_RATE = K1 + (K2 \times THL) + (K3 \times dES/dt) - (K4 \times dIS/dt)$ ) として表すことができる。但し、 $K2$ 、 $K3$  及び  $K4$  は所定の定数である。

[0022] 図 2 からわかるように、クラッチトルク伝達能力と接点から完全連結までのアクチュエータ位置との間にある程度の線形関係がある場合、アクチュエータの変化量とその変化率を、クラッチトルク伝達能力及びその変化率を制御パラメータとして使用する。アクチュエータパラメータを、クラッチトルク伝達能力を制御パラメータとして使用することもできる。

[0023] 従来のクラッチ制御方法/装置における主な問題は、ある条件においてはクラッチ再連結速度が過大になることによって、急減速状態 (すなわち制動状態) および制動状態 (すなわち微小スロットル開度状態) の両方またはいずれか一方でのダウンシフトが、所望されるほど安定的に円滑にならないということであった。

[0024] 制動中、特に急制動中は、 $dOS/dt$  値等の様々な信号の処理のため (処理に時間を要する為、応

答遅れが大きくなる。) 、エンジン速度が所望値より高くなる。このような条件で、高速の再連結が行われるとシフトが円滑に行われなくなるため、クラッチ再連結速度を低減化することが非常に望ましい。さらに、エンジン減速 (エンジンブレーキ) によって滑りやすいつ道路上で発生される駆動輪のスリップを防止するためにも、再連結速度の低減化が望ましい。

[0025] さらに、制動走行状態 (すなわちスロットルペダルの位置が微小にある状態、例えば  $THL < 30\%$ ) では、運転者が大動力を必要としないことが明らかであり、車両性能に悪影響を与えないように再連結に際して再連結速度を低下させることによって、シフトを円滑にすることができ、

[0026] 本発明によれば、前述のようにクラッチの公称再連結速度 ( $QU\_RATE$ ) は、エンジン応答遅れ係数 ( $K1$ )、スロットル位置 ( $THL$ )、エンジン回転速度の変化率 ( $dES/dt$ ) 及び入力軸回転速度の変化率 ( $dIS/dt$ ) またはそれらのいずれかの関数として決定される。

[0027] 本装置はまた、スロットルペダル位置 ( $THL$ ) 及びブレーキシステムの作動 ( $BRK=1$  または  $BRK=0$ ) を監視する。ブレーキが作動しており ( $BRK=1$ )、かつスロットルペダルが踏み込まれていない制動スロットル基準値 ( $REFF1$ ) にある場合 ( $THL < REFF1$ ;  $REFF1$  では  $THL$  変位量がほぼ 0%)、接点まで高速移動した後、再連結速度を公称速度 ( $QU\_RATE$ ) の約 20%~25% ( $Rate1 = X \times QU\_RATE$ ;  $X=0.2 \sim 0.25$ ) にする。スロットルペダルが踏み込まれていないだけである制動走行スロットル基準値 ( $REFF2$ ) にある場合 ( $THL < REFF2$ ;  $REFF2$  2 では  $THL$  変位量が全開時のほぼ 30%)、接点まで高速移動した後、再連結速度を公称速度の約 25%~50% ( $Rate2 = Y \times QU\_RATE$ ;  $Y=0.25 \sim 0.5$ ) にする。

[0028] 他の多くの作動状態においては、接点まで高速移動した後、クラッチは公称速度 (通常速度) で再連結するように命令される。上記クラッチ制御方法は、様々な作動状態において従来技術よりも安定的に円滑なダウンシフトを行うことができる。以上に本発明の好適な実施形態をある程度特定化して説明してきたが、発明の詳細に様々な変更を加えることができることは理解されるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

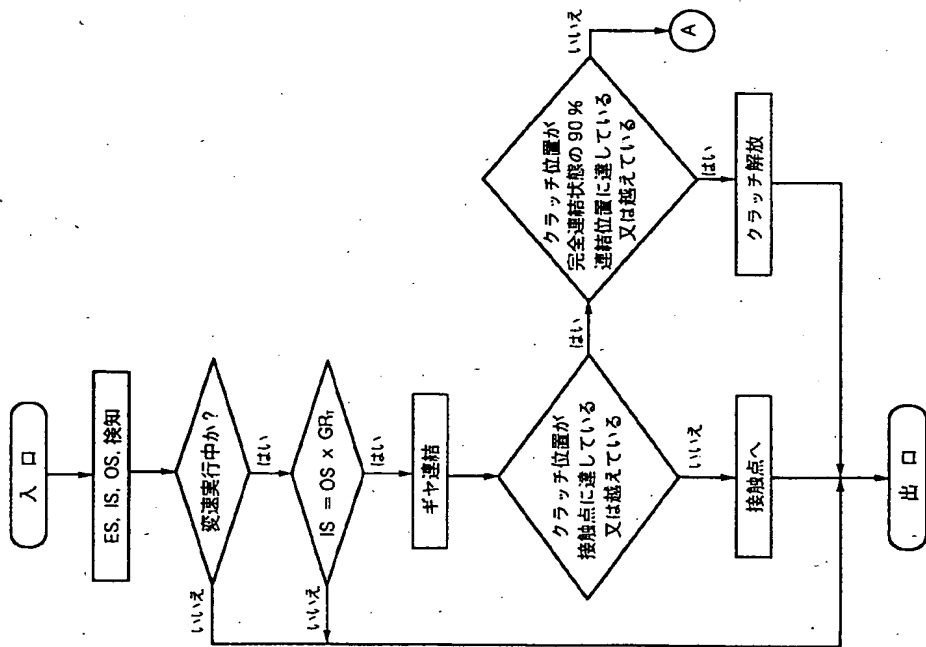
【図 1】 本発明の方法/装置の実施に特に適した形式の自動機械式変速装置の概略図である。

【図 2】 トルク伝達能力とアクチュエータ位置量との関係を示すグラフである。

【図 3】 本発明の制御方法/装置の作動手順を示すフローチャート図である。

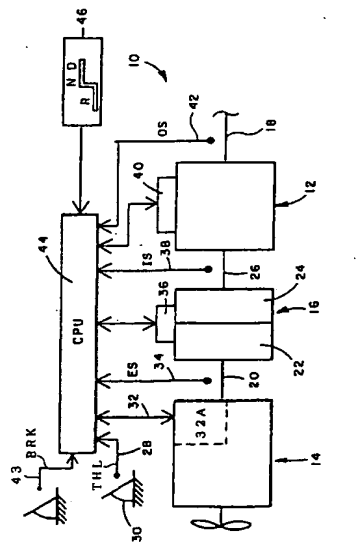
【図 4】 本発明の制御方法/装置の作動手順を示すフロ

【図3】

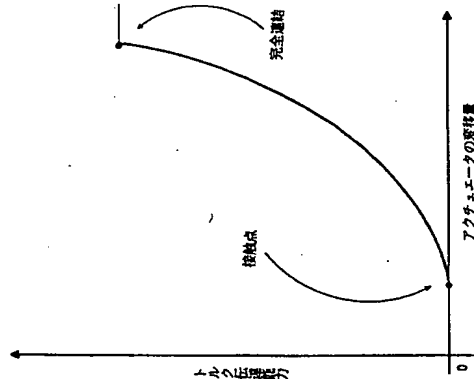


- 16 摩擦マスタークラッチ
- 30 スロットルコントローラ
- 36 クラッチオペレータ
- 40 変速機オペレータ
- 44 中央処理装置

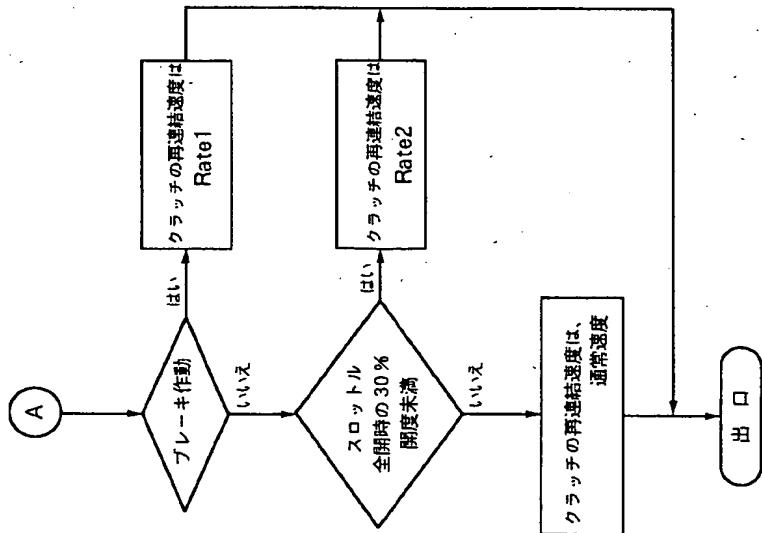
【図1】



【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
F 16 H 59:38  
59:42  
59:54

識別記号 弁内整理番号 F I

技術表示箇所

(71) 出願人 390033020  
Eaton Center, Cleveland  
and, Ohio 44114, U. S. A.